

Docket No. 7454-333

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Akira UTSUMI, et al.

Serial No.: 10/050,966

Filed: January 21, 2002

For: METHOD AND APPARATUS FOR OBJECT RECOGNITION

Group Art Unit: 2612

Examiner:

RECEIVED

FEB 27 2002

Technology Center 2600

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Honorable Commissioner for Patents and Trademarks
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Japanese Patent Application No. 2001-376000, filed December 10, 2001

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Stephen A. Becker
Registration No. 26,527

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 SAB:prp
Date: February 25, 2002
Facsimile: (202) 756-8087



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

57454-333
Utsumi et al.
January 22, 2002
10/050,766
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年12月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-376000

[ST.10/C]:

[JP2001-376000]

RECEIVED

FEB 27 2002

Technology Center 2600

出 願 人

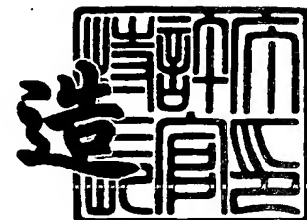
Applicant(s):

株式会社国際電気通信基礎技術研究所

2002年 1月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3001293

【書類名】 特許願

【整理番号】 1011644

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 1 項の規定の適用を受けようとする特
許出願

【提出日】 平成13年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 9/46

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府相楽郡精華町光台二丁目 2 番地 2 株式会社国際
 電気通信基礎技術研究所内

 【氏名】 内海 章

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府相楽郡精華町光台二丁目 2 番地 2 株式会社国際
 電気通信基礎技術研究所内

 【氏名】 鉄谷 信二

【特許出願人】

 【識別番号】 393031586

 【住所又は居所】 京都府相楽郡精華町光台二丁目 2 番地 2

 【氏名又は名称】 株式会社国際電気通信基礎技術研究所

【代理人】

 【識別番号】 100064746

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100085132

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100091395

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 博由

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100096792

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 八郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 物体認識装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像の中から対象とする対象画像を認識する物体認識装置であって、

前記対象画像の背景に存在する背景画像と前記対象画像内の各領域の対応する画素値分布を抽出する画素値分布抽出手段と、

前記画素値分布抽出手段によって抽出された各領域の画素値分布の違いに基づいて前記対象画像を認識処理する認識処理手段とを備えたことを特徴とする、物体認識装置。

【請求項 2】 前記画素値分布抽出手段は、前記背景画像と前記対象画像のそれぞれをいくつかの領域に分割し、異なるブロック間の距離を計算して各ブロック間距離値の集合である距離マップを求め、各距離マップ内から抜き出した要素を所定次元の距離ベクトルの分布で表し、該背景画像と該対象画像のそれぞれの距離値ベクトルの分布を判別する判別軸を求めることを特徴とする、請求項 1 に記載の物体認識装置。

【請求項 3】 前記画素値分布抽出手段は、前記求めた判別軸から寄与の小さい要素を取り除き、判別軸を再度計算して次元数を削減することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の物体認識装置。

【請求項 4】 前記認識処理手段は、入力画像内の各部分について距離値ベクトルを計算し、計算した距離値ベクトルと前記画像分布抽出手段によって求められた判別軸とに基づいて計算した値が所定のしきい値以上であれば前記対象画像の検出されたことを判別することを特徴とする、請求項 2 または 3 に記載の物体認識装置。

【請求項 5】 前記認識処理手段は、前記入力画像内のすべての可能なブロックについて画素値の平均ベクトルと共分散行列を計算した後、次元数を減らして前記距離値ベクトルを計算することを特徴とする、請求項 4 に記載の物体認識装置。

【請求項 6】 前記入力画像から解像度の異なる複数種類の画像を生成し、

前記解像度の異なる画像に対して認識処理を行うことを特徴とする、請求項4または5に記載の物体認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は物体認識装置に関し、特に画像の中から対象とする対象画像を認識する物体認識装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

物体認識はコンピュータビジョンにおける最も基本的な処理のひとつであり、たとえばランドマークの検出はロボットの誘導に重要であり、各種追跡システムの安定性は目標の検出精度に大きく依存している。近年、画像を用いた人の動作認識追跡についての研究が盛んに行われているが、そこでも安定した目標検出は不可欠であるといえる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、たとえば従来提案されてきた人物追跡システムでは、計算コストを抑えるため、環境に対して強い仮定をおくことで検出処理を簡略化したものが多かった。そのような方法としてよく利用されるものに背景差分(フレーム間差分)による動物体の抽出がある。しかし、背景差分を利用するにはカメラ位置と背景の両方が固定されている必要があり、また追跡目標以外の物体移動は許されない。これらの点は、システムをより一般的な環境で動作させようとした場合に大きな制約となる。

【0004】

他の認識方法として、色情報の利用がある。たとえば、肌領域はほぼ一様な色をもつことから、顔や手の検出に色情報を使う提案もなされている。しかしながら色情報は照明などの環境の変化に対して不安定であり、また画面サイズが小さい場合にも領域検出は困難になる。

【0005】

それゆえに、この発明の主たる目的は、対象物体を動領域あるいは特定の色領域として抽出するのではなく、物体自身の見え方の特徴に基づいて物体を認識する物体認識装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明は、画像の中から対象とする対象画像を認識する物体認識装置であって、対象画像の背景に存在する背景画像と対象画像内の各領域の対応する画素値分布を抽出する画素値分布抽出手段と、画素値分布抽出手段によって抽出された各領域の画素値分布の違いに基づいて対象画像を認識処理する認識処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】

このように抽出された各領域の画素値分布の違いという物体自身の見え方の特徴に基づいて対象画像を認識処理することにより、物体が不特定の画素値をもつ場合であっても、正しく認識処理を行うことができる。

【0008】

また、画素値分布抽出手段は、背景画像と対象画像のそれぞれをいくつかの領域に分割して異なるブロック間の距離を計算し、各ブロック間距離値の集合である距離マップを求め、各距離マップ内から抜き出した要素を所定次元の距離ベクトルの分布で表し、該背景画像と該対象画像のそれぞれにおける距離値ベクトルの分布を判別する判別軸を求めることを特徴とする。

【0009】

また、画素値分布抽出手段は、求めた判別軸から寄与の小さい要素を取り除き、判別軸を再度計算して次元数を削減することを特徴とする。

【0010】

また、認識処理手段は、入力画像内の各部分について距離値ベクトルを計算し、計算した距離値ベクトルと画像分布抽出手段によって求められた判別軸とに基づいて計算した値が所定のしきい値以上であれば対象画像の検出されたことを判別することを特徴とする。

【0011】

さらに、認識処理手段は、入力画像内のすべての可能なブロックについて画素値の平均ベクトルと共分散行列を計算した後、次元数を減らして距離値ベクトルを計算することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

さらに、入力画像から解像度の異なる複数種類の画像を生成し、解像度の異なる画像に対して認識処理を行う。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

まず、この発明の実施形態について説明する前に、この発明の概念について説明する。人物のように様々なテクスチャを持つ物体では、物体各部に特定の画素値を仮定することはできないため、この発明では画素値そのものではなく、画素値分布の変化に着目して物体認識を行う。すなわち、着衣の変化による色／テクスチャの違いなど、物体の画素値の多様性に対して共通な特徴を抽出し、これらの特徴を用いて物体認識を行う。

【 0 0 1 4 】

対象物体の色／明るさが一定であれば画素値は物体に関する重要な情報を与える。しかし、ある種の物体に関しては特定の画素値を持つことを期待できない。たとえば、人物像は頭部、胴体、足、腕などのいくつかの部位からなり、その一部は衣服によって覆われている。着衣の種類は半袖であるかあるいは長袖であるかなどほぼ無限にあると考えられるため、それらすべての色・模様を予めモデルとして持つことは不可能である。

【 0 0 1 5 】

逆に、各部位の幾何学的な位置関係は人物像間で類似している。つまり、頭部、胴体、足などの部位間の相対的な位置、各部位の形状は服装の異なる人物像間でも共通となり得る。そこで、この発明では、対象物体の幾何学的構造をそのような画素値の違いとして抽出し、対象物体の見え方の統計的なモデルをまず構築し、そのモデルと入力されたモデルとを比較し、スコアを計算し、スコアがしきい値を越えたとき人物が検出されたものと判断する。

【 0 0 1 6 】

図1はこの発明の一実施形態における物体認識装置のブロック図である。図1において、カメラ1は背景画像や人物画像を撮像し、その画像信号を認識装置2に与える。認識装置2はA/D変換器21とCPU22とメモリ23と出力装置24とを含み、カメラ1からの画像信号はA/D変換器21によってデジタル信号に変換されてCPU22に与えられる。CPU22はメモリ23に記憶されている後述の図2および図14に基づくフローチャートに基づくプログラム処理を行い、その結果を出力装置24に出力する。

【0017】

図2はこの発明の一実施形態の物体認識処理におけるモデル作成の手順を示すフローチャートであり、図3はモデル作成のためのブロック分割を説明するための図であり、図4は分割されたブロックの距離マップの計算を説明するための図である。

【0018】

次に、図1ないし図4を参照して、この発明の一実施形態におけるモデルを作成する動作について説明する。図1に示したカメラ1によって人物画像を撮像し、その画像をA/D変換器21でデジタル信号に変換してメモリ23に記憶させ、続いてカメラ1によって背景画像を撮像し、デジタル信号に変換してメモリ23に記憶する。CPU22はステップ（図示ではSPと略称する）SP1において、人物画像の距離マップを計算し、ステップSP2において背景画像の距離マップを計算する。

【0019】

ここで、人物画像を図3（a）に示すようにいくつかの領域（ブロック）に分割し、すべての異なる2ブロック間の距離を計算し、図3（b）に示す各ブロック間について計算した距離値の集合を、上記「距離マップ」と呼ぶことにする。

【0020】

距離マップの計算では、種々のものが考えられるが、この実施形態では計算の簡便さからマハラノビス汎距離を利用する。より具体的に説明すると、図3（a）に示すように入力された画像の画像サイズを $m \times n$ とする。ここで、各画素 $x_{s,t}$ ($1 < s < m$, $1 < t < n$) は k 次元ベクトルとして第（1）式のように記述

できる。

【0021】

$$x_{s,t} = [y_1, y_2 \dots y_k]' \dots (1)$$

たとえば、濃淡画像であれば白黒2値で記述できるので $k=1$ であり、カラー画像であればRGBで記述するので $k=3$ になる。

【0022】

次に、入力画像を図3(b)に示すように小ブロックに分割する。各ブロックは $p \times q$ 画素からなるものとし、水平方向にM、垂直方向にN個のブロックが得られるものとする。図3(b)では各ブロックに1...MNの通し番号をつけて区別し、各ブロックを $X_1 \dots X_{MN}$ と呼ぶ。

【0023】

続いて、各ブロック X_i についてブロック内の画素の平均ベクトル \bar{x}_i および共分散行列 Σ_i を第(2)式および第(3)式に基づいて計算する。

【0024】

【数1】

$$\bar{x}_i = \frac{1}{pq} \sum_{(s,t) \in X_i} x_{s,t}, \quad (2)$$

$$\Sigma_i = \frac{1}{pq} \sum_{(s,t) \in X_i} (x_{s,t} - \bar{x}_i)(x_{s,t} - \bar{x}_i)'. \quad (3)$$

【0025】

最後に、各ブロック間のマハラノビス汎距離を計算し図4に示す距離マップDを計算する。ここで、

【0026】

【数 2】

$$d_{(i,j)} = (\bar{x}_i - \bar{x}_j)' (\Sigma_i + \Sigma_j)^{-1} (\bar{x}_i - \bar{x}_j). \quad (4)$$

【0027】

図4は図3(b)に示した分割されたブロック $X_1 \cdots X_{MN}$ を距離 $d_{1,1}, d_{1,2}, \dots, d_{NM,NM}$ の行列式の距離マップとして示したものであり、対角線(左上-右下)に対して対称となる。

【0028】

図5は実際の入力画像の一例を示す図であり、図6は図5の入力画像における距離マップの一例を示す図である。

【0029】

図5に示した入力人物画像は 60×90 画素からなり、この入力画像を 5×5 画素のブロックに分割すると、図6に示すような 228×228 の大きさの距離マップとなる。この図6においても、距離マップは対角線(左上-右下)に対して対称となっている。この図6はカメラ1で撮像された画像のうち距離の近いところは似たような色や模様を有している可能性が大きく、離れていくと異なる色や模様を有している可能性が高いことから、距離が近い部分は黒く写っており、距離が離れるに従って白くなるパターンを示している。

【0030】

また、人物が写っていると、人物の形の周囲は背景と人物との明確な区別があるのでその部分は明るくなり、人物の形内は服であれば同じ色や模様を有していることが多いので、その部分は黒くなる可能性が高くなる。これにより背景の分布と人物の分布の差となって現われる。

【0031】

上述の距離マップをもとに対象物体(人物)画像と背景画像とを判別するためのモデルを構築する。図7は図5に示した人物画像の距離マップの一例を示す図であり、図8は背景画像の距離マップの一例を示す図である。

【0032】

図 7 および図 8 に示した例は、各画像内で人物がほぼ同じ位置、大きさに現われる必要があるので人物画像として背景画像に別途撮像した人のみの画像を合成したものを利用している。

【0033】

次に、人物 (obj) および背景 (bck) のそれぞれの画素について、第 (5) 式～第 (8) 式によりマップ内の各要素に関する平均 ($d_{obj(i,j)}$, $d_{bck(i,j)}$)・分散 ($\sigma_{obj(i,j)}^2$, $\sigma_{bck(i,j)}^2$) を求める。

【0034】

【数 3】

$$\bar{d}_{obj(i,j)} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K d_{obj,k(i,j)}, \quad (5)$$

$$\bar{d}_{bck(i,j)} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K d_{bck,k(i,j)}, \quad (6)$$

$$\sigma_{obj(i,j)}^2 = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K (d_{obj,k(i,j)} - \bar{d}_{obj(i,j)})^2, \quad (7)$$

$$\sigma_{bck(i,j)}^2 = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K (d_{bck,k(i,j)} - \bar{d}_{bck(i,j)})^2, \quad (8)$$

【0035】

図 9 は上述のようにして求められた人物画像の平均距離マップの一例を示す図であり、図 10 は背景画像の平均距離マップの一例を示す図である。

【0036】

図 10 を参照すれば明らかなように、背景画像に対する距離値はマップ内で左上から右下に向かう対角線に近い要素では小さく、対角線から離れるに従い大きな値を持つことが分かる。これは、画像上で近い位置にある 2 つのブロックは似通った画素分布を持つので黒く示されており、2 ブロックが互いに遠く離れるほど異なる画素分布を持つので白く示されている。

【0037】

なお、図10で縦方向および横方向に繰り返しパターンが見られるのは、本来縦横の2次元($N \times M$)に配置されているブロックを図4の $X_1 \dots X_{M,N}$ のように一次元に並び替えたことに対応している。

【0038】

一方、図9に示す人物画像に対する距離マップの平均についても図10に示した背景と同様の傾向はあるものの、人の写っている領域に関連する中央部で背景画像とは異なっていることが分かる。

【0039】

ところで、距離マップはそのすべての要素を後述の認識処理に利用すると、数万次元という膨大な次元数になってしまい、学習・認識の両面で不都合を生じる。そのため、図2に示すステップSP3～ステップSP9の処理により次元数の削減が行なわれる。すなわち、ステップSP3において距離マップを各要素ごとに比較し、第(9)式に基づいて両者の差分が求められる。

【0040】

【数4】

$$w_{(i,j)} = \frac{(\bar{d}_{obj(i,j)} - \bar{d}_{bck(i,j)})^2}{\sigma_{obj(i,j)}^2 + \sigma_{bck(i,j)}^2} \quad (9)$$

【0041】

図11は第(9)式に基づく比較結果を示しており、明るい部分は人物画像と背景画像で距離マップ上の差が大きい要素を表しており、両者の識別に有効となる。そこで、値の大きい順に r 個の要素 $(u_{r,1}, v_{r,1})$, $(u_{r,2}, v_{r,2})$, ..., $(u_{r,r}, v_{r,r})$ が選択される。たとえば、全体の約7.5%にあたる2000個の要素が選択される。

【0042】

次に、ステップSP4において、距離マップ D_k 内から r 個の要素を抜き出したものを r 次元距離値ベクトル $D'_{r,k} = [d_k(u_{r,1}, v_{r,1}) \dots d_k(u_{r,r}, v_{r,r})]$ で表す。

【0043】

続いて、ステップSP5において、人物画像についての距離ベクトル D^{obj}_r , $D^{obj}_{r,1}, \dots, D^{obj}_{r,K}$ および背景画像についての距離ベクトル D^{bck}_r , $D^{bck}_{r,1}, \dots, D^{bck}_{r,K}$ の分布を r 次元正規分布で表現し、ステップSP6において、線形判別法により両者を判別する判別軸を求める。

【0044】

それぞれの距離値ベクトルの平均および共分散行列をそれぞれ D^{obj}_r , Σ^{obj}_r (人物画像) および D^{bck}_r , Σ^{bck}_r (背景画像) で表すとする、 r 次元での判別軸 A_r は第(10)式によって得られる。

【0045】

【数5】

$$A_r = \left(\Sigma^{obj}_r + \Sigma^{bck}_r \right)^{-1} \left(\bar{D}^{obj}_r - \bar{D}^{bck}_r \right) \quad (10)$$

【0046】

ステップSP7において、このようにして得られた判別軸から寄与の小さい要素を取り除き、ステップSP8において判別軸を再度計算することを繰り返しながらステップSP9において順次次元数を削減する。

【0047】

図12および図13は選択された要素を示す図である。

この図12および図13に示した例は、50個の要素(50次元)を元の画像空間に投影して表示したものであり1組のみハイライト表示されている。各要素は元の画像空間の2ブロックに相当するため、それらを図12に示すように中央に近いものと、図13に示すように遠いものに分けて表示されている。

【0048】

次に、上述のごとく作成されたモデルを用いて認識処理する動作について説明する。認識処理では、選択された要素に対応する判別軸により認識処理を行う。

【0049】

図14はこの発明の一実施形態の物体認識処理における認識処理の手順を示すフローチャートであり、図15は認識処理の流れを示し、図16は多重解像度画

像による認識動作を示す図である。

【0050】

認識処理においては、入力画像の中で任意のサイズで写っている人物を認識することにある。このために、図14に示すステップSP11において、検査対象画像を準備する。この検査対象画像はカメラで対象となる画像が撮像され、デジタル化されてメモリに記憶される。しかし、人物が写る大きさはカメラと人物との距離によって変わるので、大きく写ることもあれば、小さく写ることもある。

【0051】

そこで、ステップSP12において、入力画像に基づいて図16に示すように数段階、たとえば3段階の解像度を持った画像が予め作成される。図16に示した例では、(a)、(b)および(c)の順に解像度が粗くなっており、それぞれの解像度の画像にはたとえば大きさの異なる3つの人物画像が含まれている。ステップSP13において大きさの異なる人物画像からいずれかの検査対象解像度画像を選択する。

【0052】

そして、たとえば入力画像が図15に示すように 320×240 の画素を有しているものとする、計算コストを抑えるために、ステップSP14において入力画像のすべての可能なブロックについて画素値の平均ベクトル μ および共分散行列 Σ を計算する。計算式は前述の第(2)式および第(3)式が用いられる。その後、ステップSP15において検査対象領域を選択し、ステップSP16において画像内の各部分について距離ベクトル D'_r を計算する。ステップSP17において前述の第(10)式で求められた判別軸 A_r と距離ベクトル D'_r とに基づいてスコアを計算し、ステップSP18において、次式に基づいて、スコア $A_r D'_r$ がしきい値を越えたか否かを判別する。

【0053】

$$A_r D'_r > \text{しきい値} \quad (11)$$

ステップSP20において全ての領域を検査したか否かを判別し、検査していない領域があればステップSP15に戻り、上述のステップSP15～ステップSP20の動作を繰り返す。

【 0 0 5 4 】

全ての領域を検査していればステップ S P 2 1 において、全ての解像度画像を検査したか否かを判別する。検査していない解像度画像があればステップ S P 1 3 に戻り、ステップ S P 1 3 ～ステップ S P 2 1 の動作を繰り返す。これらの一連の動作によりステップ S P 1 8 において、スコアがしきい値を越えていることを判別すれば、ステップ S P 1 9 において、人物が検出されたものと判別する。

【 0 0 5 5 】

上述の方法を用いて、人物画像および背景画像として各 4 0 0 0 枚（合計 8 0 0 0 枚）の画像を用意し、実験を行った。まず、既に説明したように半分の 4 0 0 0 枚（人物画像・背景画像各 2 0 0 0 枚）の画像を使ってこの発明による認識率を評価した。その認識結果を次に示す。

【 0 0 5 6 】

次元数	1 0	5 0	1 0 0	2 0 0
正答率 (%)	8 3	9 0	8 8	8 6

次元数は認識に用いた距離マップ中の要素数を示しており、ここでは 5 0 要素による正答率が最も高く 9 0 % 以上となったほか、1 0 要素のみによる実験でも 8 3 % の正答率が得られた。

【 0 0 5 7 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 0 0 5 8 】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、抽出された各領域の画素値分布の違いという物体自身の見え方の特徴に基づいて対象画像を認識処理することにより、物体が不特定の画素値をもつ場合であっても、正しく認識処理を行うことができる。すなわち、たとえば服装の異なる人物像など物体のもつ画素値が大きく異なる場合であっても、少数のモデルにより効率よく認識処理を行うことができる。

【0059】

しかも、この発明では固定した背景を仮定しないため、手持ちカメラのようにカメラが移動する場合や背景や照明が動的に変化する場合にも動作することが期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態における物体認識装置のブロック図である。

【図2】 この発明の一実施形態における物体認識処理におけるモデル作成の手順を示すフローチャートである。

【図3】 モデル作成のためのブロック分割を説明するための図である。

【図4】 分割されたブロックの距離マップの計算を説明するための図である。

【図5】 入力画像の一例を示す図である。

【図6】 距離マップの一例を示す図である。

【図7】 人物画像の距離マップの一例を示す図である。

【図8】 背景画像の距離マップの一例を示す図である。

【図9】 人物画像の平均距離マップの一例を示す図である。

【図10】 背景画像の平均距離マップの一例を示す図である。

【図11】 平均距離マップ間の差を示す図である。

【図12】 選択された要素のうちの中央に近い例を示す図である。

【図13】 選択された要素のうちの遠い例を示す図である。

【図14】 この発明の一実施形態の物体認識処理における認識処理の手順を示すフローチャートである。

【図15】 認識処理の流れを示す図である。

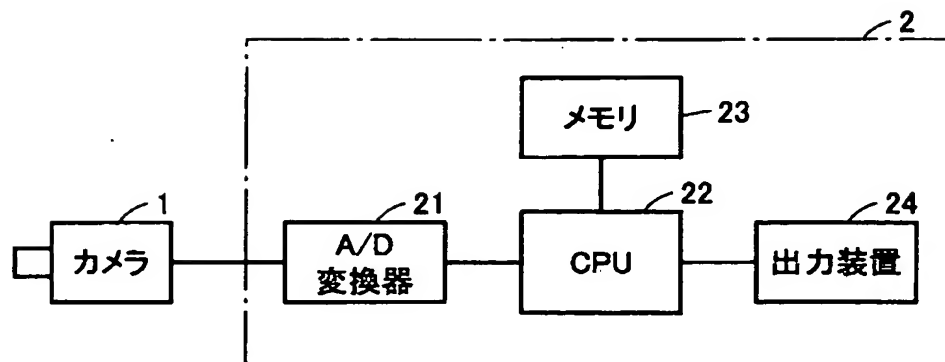
【図16】 多重解像度画像による認識動作を示す図である。

【符号の説明】

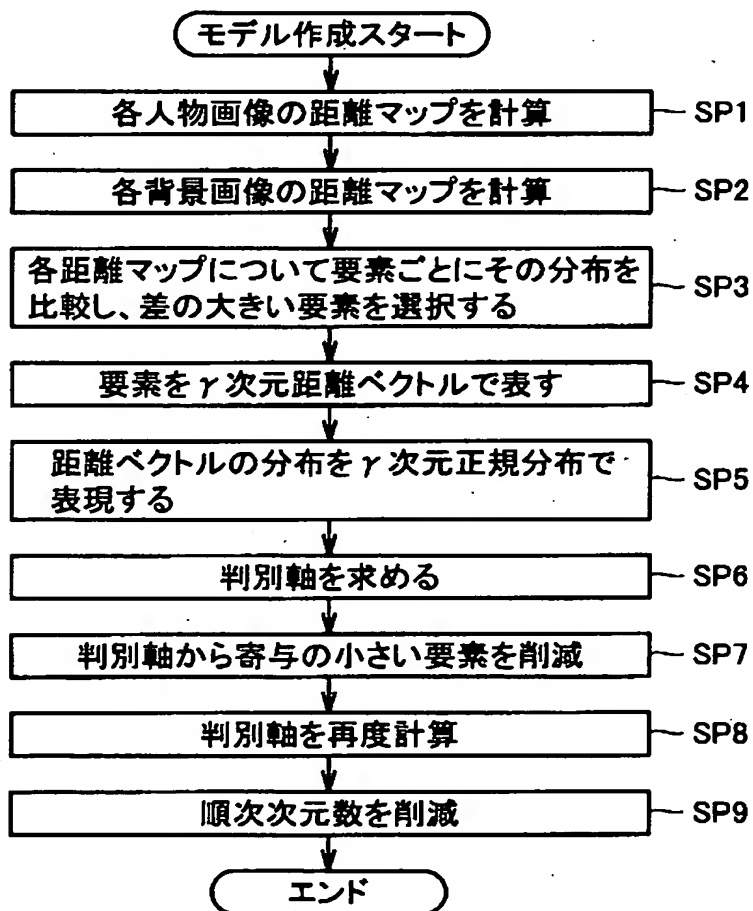
1 カメラ、2 認識装置、21 A/D変換器、22 CPU、23 メモリ、24 出力装置。

【書類名】 図面

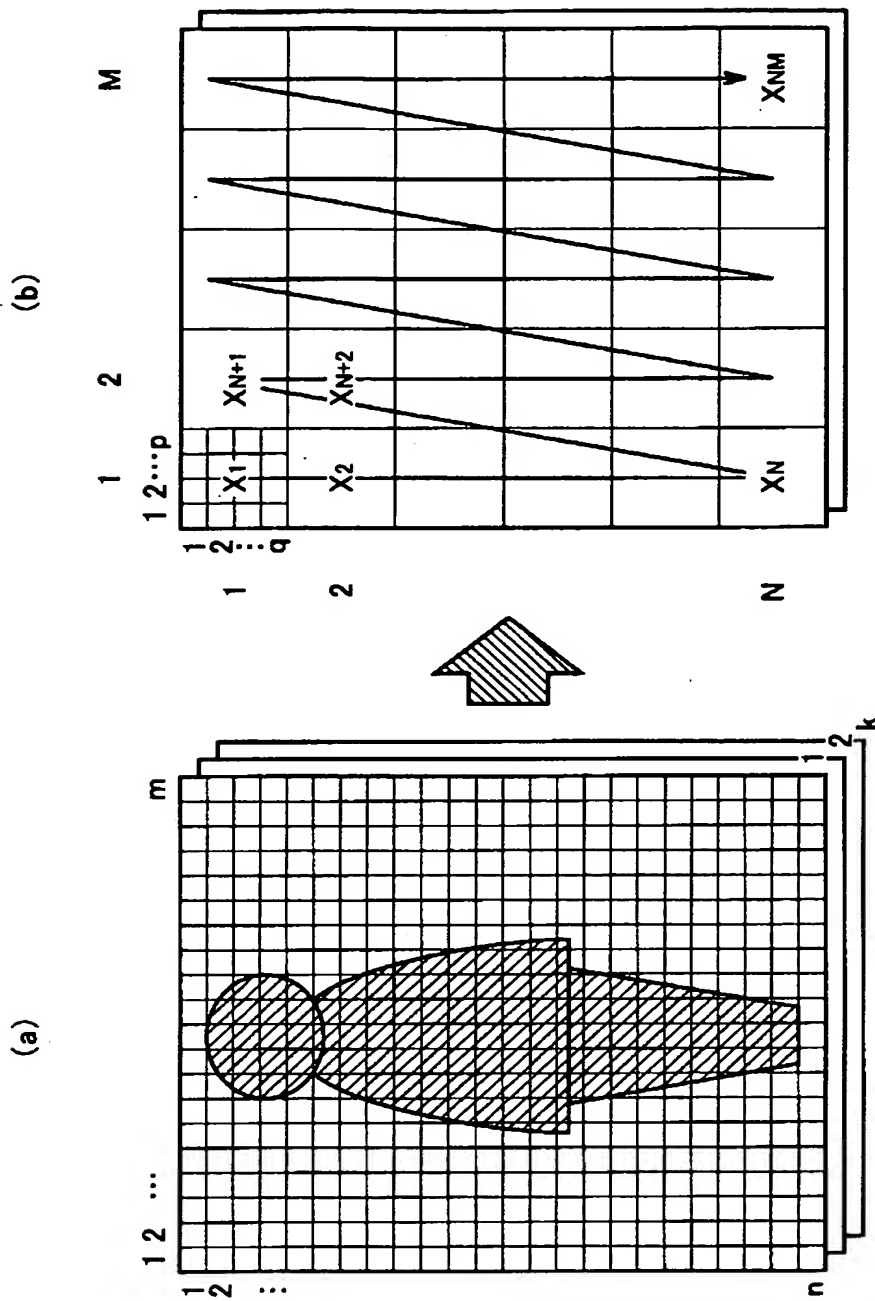
【図 1】



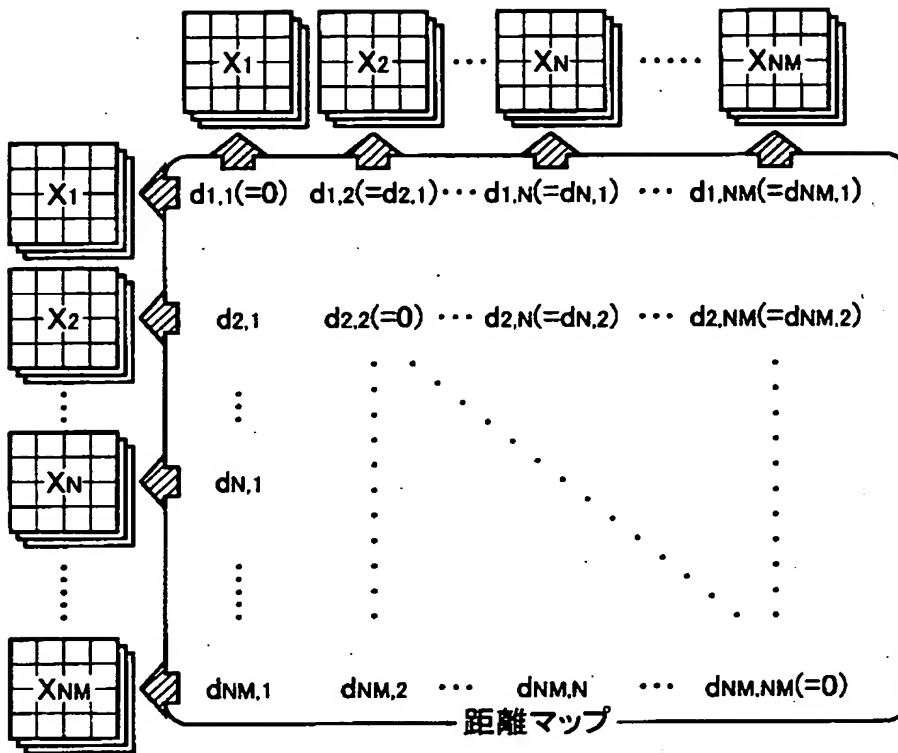
【図 2】



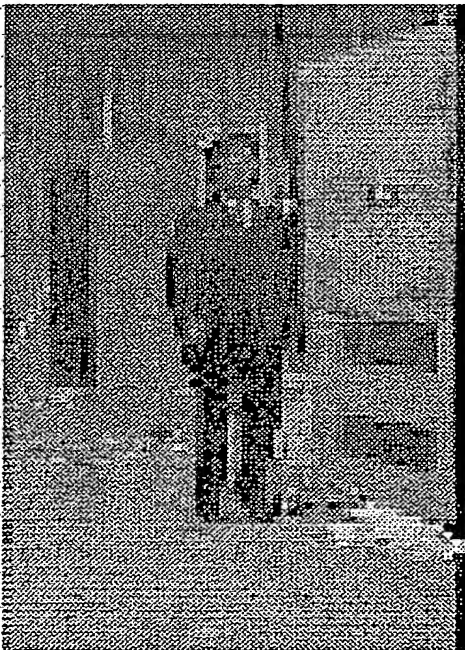
【图 3】



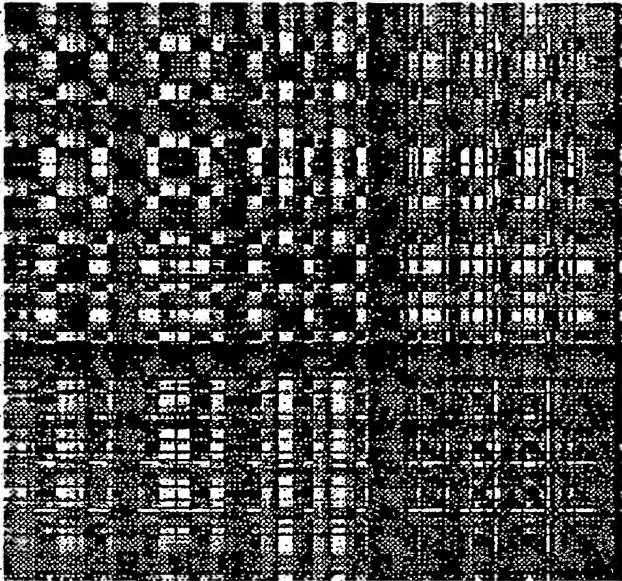
【図 4】



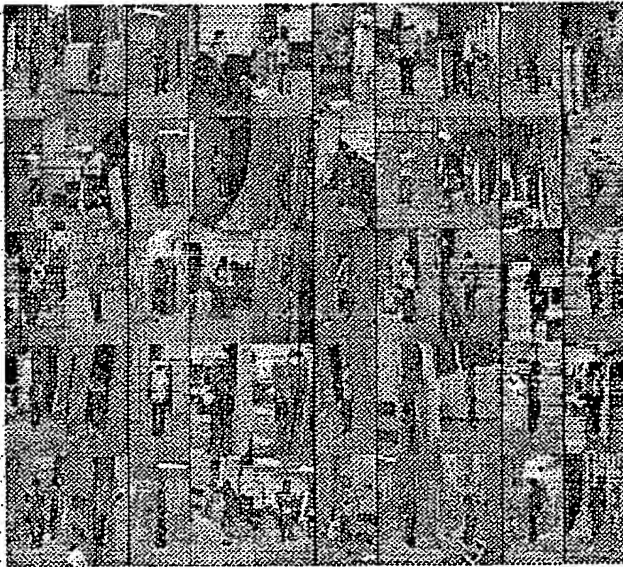
【図 5】



【図6】



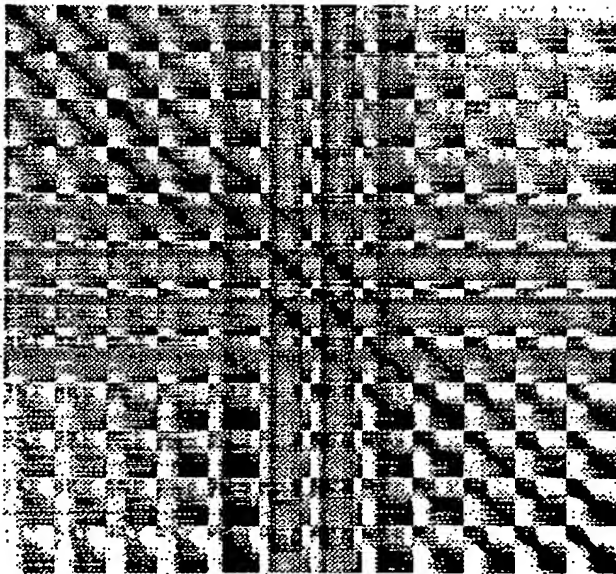
【図7】



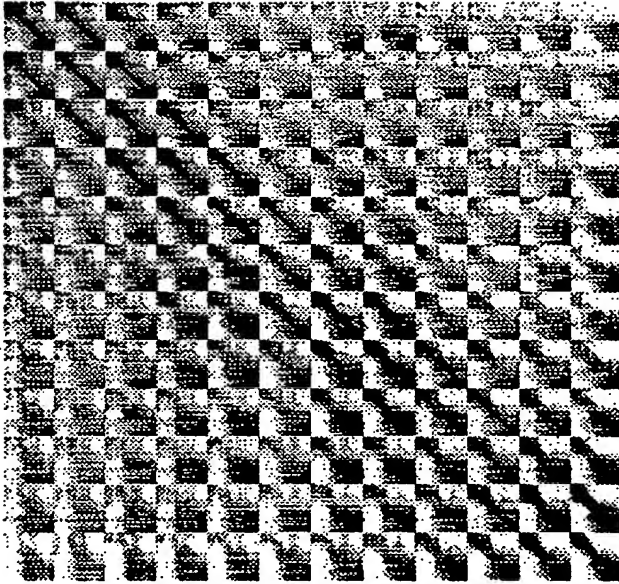
【図8】



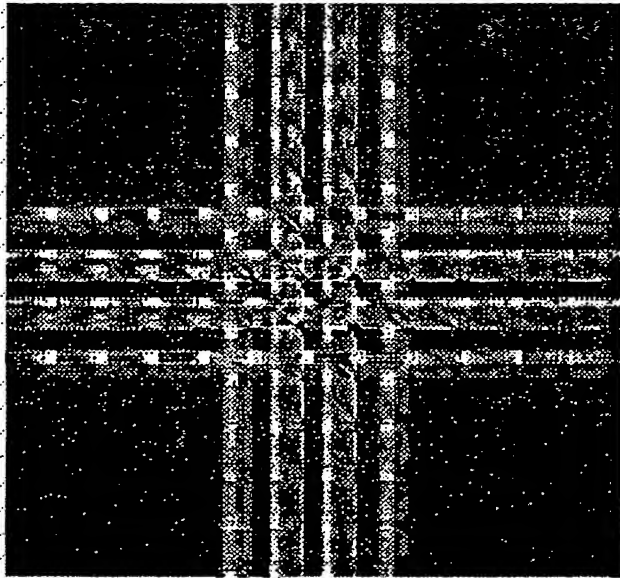
【図9】



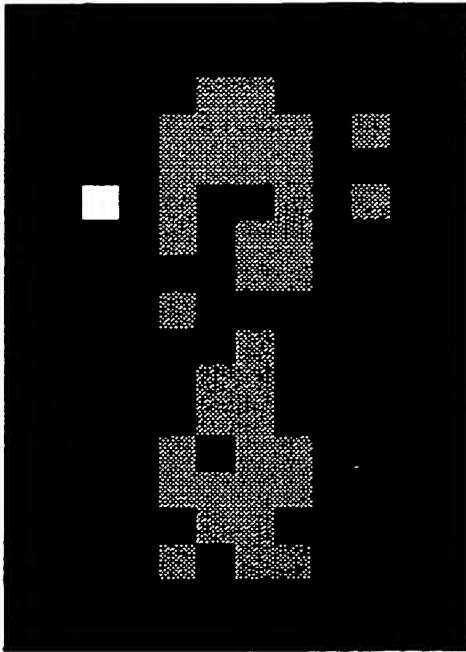
【図10】



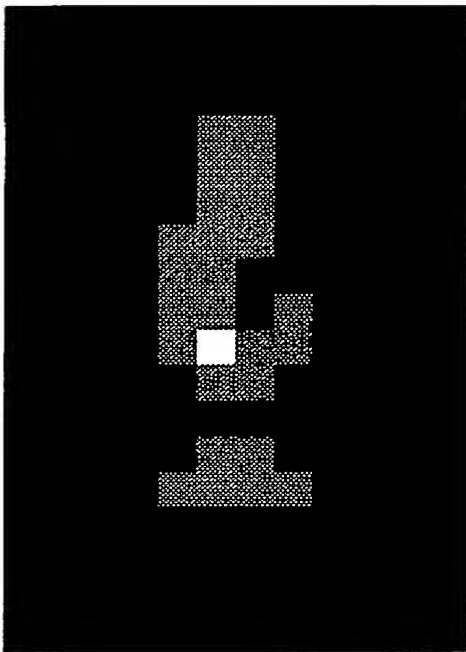
【図11】



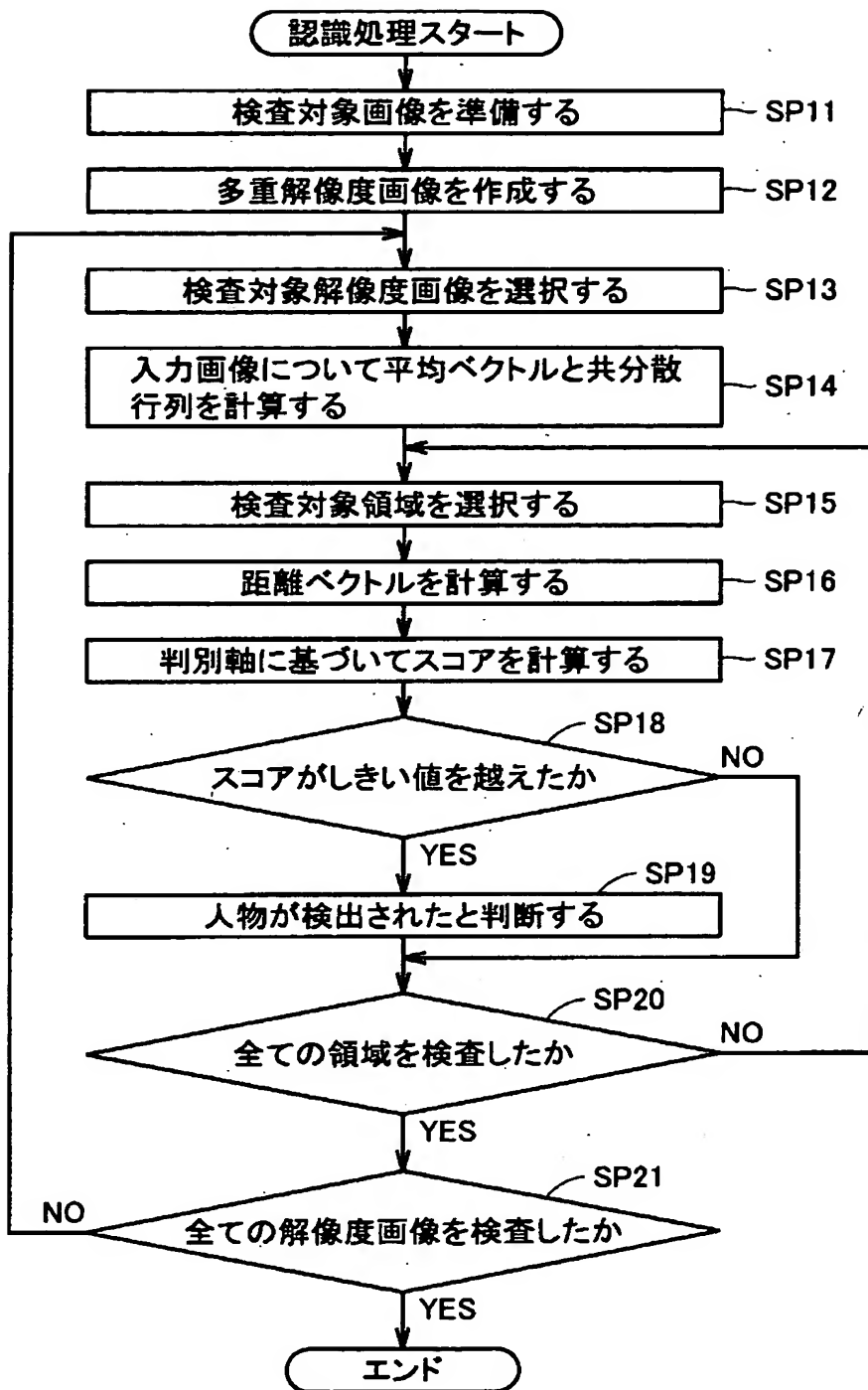
【図 1 2】



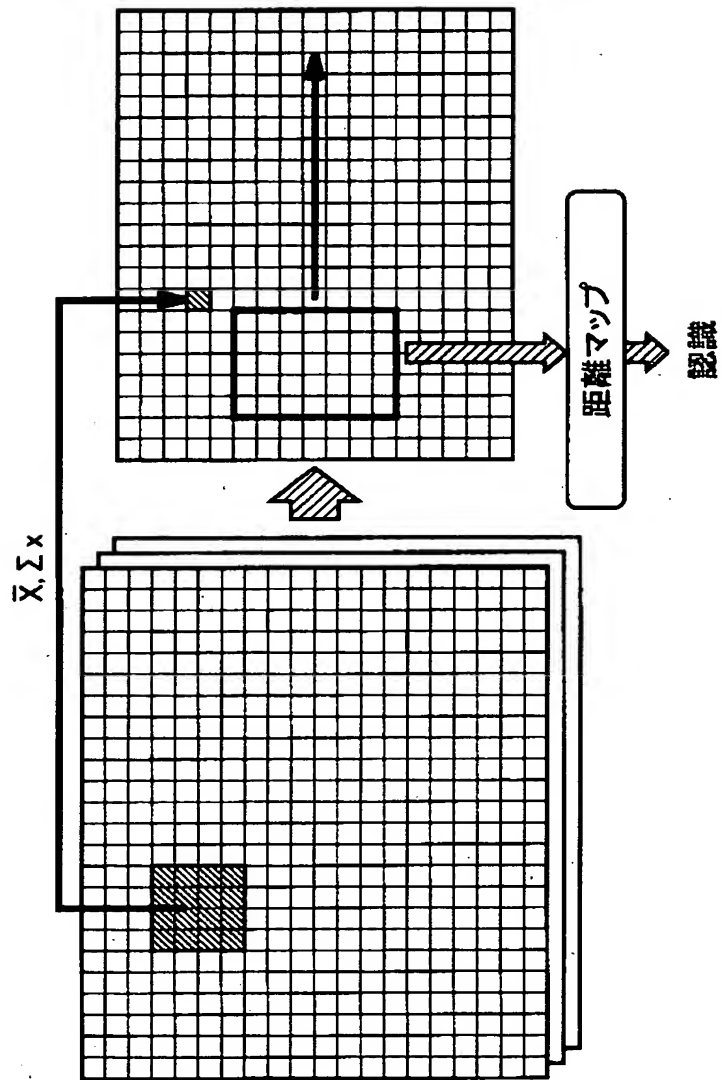
【図 1 3】



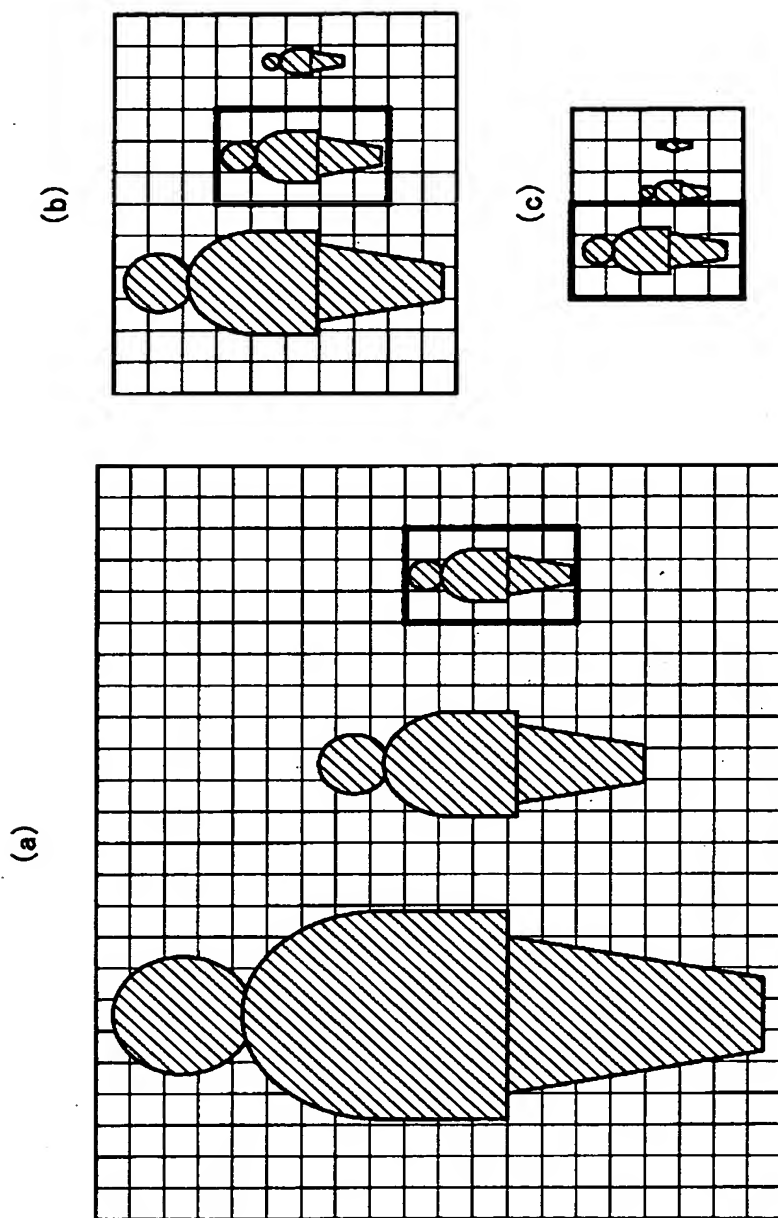
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対象物体を動領域あるいは特定の色領域として抽出するのではなく、物体自身の見え方の特徴に基づいて物体を認識する物体認識装置を提供する。

【解決手段】 カメラで撮像した背景画像と人物画像の幾何学的構造をそのような画素値分布の違いとして抽出し、人物画像の見え方の統計的なモデルをまず構築して判別軸を求め、そのモデルと入力された画像とを比較し、そのモデルの判別軸と入力画像の距離値ベクトルとに基づいてスコアを計算し、スコアがしきい値を越えたとき人物が検出されたものと判断することにより、少数のモデルにより効率よく認識処理を行う。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [393031586]

1. 変更年月日	2000年 3月27日
[変更理由]	住所変更
住 所	京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
氏 名	株式会社国際電気通信基礎技術研究所